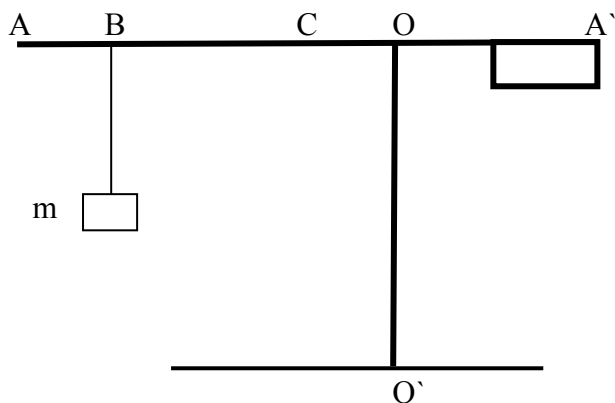


**ÜLESANDED 12. KLASSILE**

1. **(10 p)** Kiirusega 18 km/s lendav elektron satub vaakumis asuvasse ühtlasesse elektrivälja tugevusega 3 mN/C vastu välja suunda. Elektroni laeng on  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C ja mass  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg. Arvutage:
  - a. **(4 p)** millise kiirendusega elektron liigub?
  - b. **(3 p)** kui suur on elektroni kiirus pärast 7,1 cm läbimist?
  - c. **(3 p)** kui palju aega kulub selle kiiruse saavutamiseks?
  
2. **(14 p)** Töökojas on üles seatud 10 mootorit igaüks võimsusega 2,2 kW. Mootorid on lülitatud üksteisega paralleelselt võrku pingega 220 V. Vase eritakistus  $\rho = 1,8 \cdot 10^{-8}$   $\Omega\text{m}$ . Leidke:
  - a. **(2 p)** voolutugevus ühes mootoris;
  - b. **(1 p)** koguvoolutugevus;
  - c. **(7 p)** pinge generaatori klemmidel, kui generaator asub töökojast 200 m kaugusel ja vool tuleb töökotta mööda vaskjuhtmeid ristlõikepindalaga 50 mm<sup>2</sup>;
  - d. **(4 p)** võimsuskadu juhtmetes ja mitu protsenti moodustab see mootorite koguvõimsusest.
  
3. **(9 p)** Vedru külge kinnitatud klots massiga 0,1 kg on horisontaalsel kettal. Vedru teine ots on ketta küljes pöörlemiseljst 20 cm kaugusel. Vedru pikkus deformeerimata olekus (algpikkus) on 30 cm ja jäikus 1500 N/m. Kui suur on vedru pikkus, kui ketas pöörleb nurkkiirusega 50 s<sup>-1</sup>? Klotsi ja ketta vaheline liugehõõrdetegur on 0,3,  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.
  
4. **(12 p)** Heeliumiga täidetud 10-liitrine balloon lekib. Poole ööpäeva jooksul muutus ballooni ümbritseva õhu temperatuur 7 °C-st kuni 17 °C-ni. Balloonile kinnitatud manomeetri näit oli kogu selle aja jooksul 0,5 MPa. Mitu heelumiaatomit väljus poole ööpäeva jooksul balloonest? Kui suur oli balloonest väljunud heeliumi mass? Heeliumi molaarmass on  $4 \cdot 10^{-3}$  kg/mol; universaalne gaasi konstant 8,31 J/mol·K; Boltzmanni konstant  $1,38 \cdot 10^{-23}$  J/K; Avogadro arv on  $6,02 \cdot 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>.

## FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR

5. **(15 p)** Ehitusel töötab tornkraana, mille horisontaalne „nool“  $AA'$  saab pöörelda ümber vertikaaltelje  $OO'$ . Punktis B on noole külge kinnitatud tross, mille otsas ripub koormis massiga 1 tonn, mida võib lugeda punktmassiks. Trossi massi lahendamisel mitte arvestada. Kaugus noole otsast teljeni  $OO'$   $AO = 30$  m.  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.



- a. **(10 p)** Koormise ümberpaigutamiseks nihutatakse trossi kinnituspunkt punktist B punkti C kolmes etapis. Esimese 5 sekundiga nihkub see ühtlaselt kiirenevalt 5 meetri võrra. Järgmised 12,5 meetrit nihutatakse kinnituspunkti edasi ühtlaselt ning viimased 2,5 meetrit ühtlaselt aeglustuvalt punktini C.
- 1) **(3 p)** Kui kaua kestis trossi kinnituspunkti nihe punktist B punkti C?
  - 2) **(7 p)** Leidke trossis tekkinud elastsusjõu suurus ning trossi kaldenurk vertikaalsihi suhtes igal etapil.
- b. **(5 p)** Pärast trossi ülemise otsa seismajäämist punktis C võnkus koormis perioodiga  $T = 12$  s. Seejärel keriti osa trossi völli, mille tulemusena kerkis koormis  $h$  võrra esialgsest asukohast kõrgemale ja tema võnkeperiood vähenes 8 sekundini. Arvutage kõrgus  $h$ .